

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

BEST AVAILABLE COPY

Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Volvo Aero Corp, Trollhättan SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0103842-1
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2001-11-19
Date of filing

Stockholm, 2004-06-23

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office



Hjordis Segerlund

Avgift
Fee 170:-

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-11-19

Huvudfoxen Kossan

C13466, EJ, 01-11-15

Gasturbinaggregat**5 UPPFINNINGENS OMRÅDE OCH TIDIGARE TEKNIK**

Föreliggande uppfinning avser ett gasturbinaggregat innefattande en gasturbin, en generator och en växellåda, varvid växellådan är ansluten till en utgående axel från gasturbinen och en ingående axel till
10 generatorm.

Med gasturbin avses en anordning som åtminstone innefattar en turbin och en av denna driven kompressor samt en brännkammare. Gasturbinen är i första hand
15 avsedd för, och kommer nedan beskrivas för, applicering i kraftverk för elproduktion. Gasturbinen kan emellertid även användas i andra applikationer, såsom för framdrivning av fordon, flygplan och fartyg.

20 I växellådan ingår en huvudväxel som är avsedd att reducera gasturbinens utgående axels höga varvtal till ett lämpligt generatorvarvtal, vanligen 1500 eller 1800 rpm. Vidare ingår vanligtvis en hjälpapparatväxel i växellådan för drivning av hjälpapparater såsom
25 startmotor, oljepump, bränslepump, roterande oljeavskiljare och kompressorer. Hjälpapparatdrivningen sker traditionellt från kuggväxlar som drivs från något av huvudväxelns kugghjul.

30 På grund av de stora varvtalsskillnader som föreligger mellan huvudväxelns kugghjuls driftsvarvtal och de varvtal som är lämpliga för de flesta hjälpapparater innefattar hjälpapparatväxeln vanligtvis ett relativt komplicerat system av ett stort antal kugghjul med

2001-11-19

Huvudfaxen Kassen

2

tillhörande lager och lagerhus etc. En
hjälpapparatdrivning anordnad på detta sätt innebär att
växellådan får en mycket komplicerad uppbyggnad i
förhållande till huvudväxeln och växellådan blir därmed
5 också kostsam att tillverka.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Ett syfte med uppfinningen är att tillhandahålla ett
gasturbinaggregat som i förhållande till tidigare teknik
10 är mer kostnadseffektivt att tillverka.

Detta syfte uppnås genom att gasturbinaggregatet
innefattar en startmotor som är ansluten till en
utgående axel från generatorm. Startmotorn är alltså
15 anordnad på en andra sida om generatorm relativt
växellådan. Genom att anordna startmotorn på detta sätt
kan växellådans konstruktion förenklas väsentligt.
Vidare blir valfriheten att utnyttja olika typer av
startmotorer (elektriska, hydrauliska eller pneumatiska
20 startmotorer) större eftersom startmotorn anordnas
separat vid generatorms utgående axel. Dessutom
förenklas monteringen och tillgängligheten för service
av startmotorn.

25 Enligt en föredragen utföringsform av uppfinningen
innefattar gasturbinaggregatet åtminstone en
hjälpapparat, som för drivning är ansluten till en
extern energikälla. Med andra ord drivs hjälpapparaten
inte från gasturbinaggregatets roterande delar, och
30 närmare bestämt inte från växellådan, utan istället från
en separat energikälla, såsom en elektrisk motor. Detta
innebär att växellådans uppbyggnad kan förenklas
ytterligare.

3

Enligt en annan föredragen utföringsform av uppfinningen, som är ett alternativ eller komplement till den föregående utföringsformen, utgörs växellådan av en planetväxellåda och gasturbinaggregatet innefattar åtminstone en hjälpapparat som för drivning är ansluten till en planethjulsaxel hos planetväxellådan. Härigenom kan alltså hjälpapparaten drivas från planethjulsaxeln istället för från hjälpapparatväxellådan, vilket ger möjlighet att reducera antalet kugghul i transmissionen för drivning av hjälpapparaten. Vissa hjälpapparater är speciellt lämpade för att drivas med så höga varvtal som planethjulen har i drift. Exempel på sådana hjälpapparater är oljepump och roterande oljeavskiljare.

15

Enligt en annan föredragen utföringsform av uppfinningen har startmotorn reglerbart varvtal. Vid utnyttjande av bränsle i gasform finns ofta bestämmelser att gasturbinen skall ventileras innan varje uppstart. Gasturbinens roterande delar skall då roteras med ett lågt, så kallat ventilationsvarvtal. Efter slutförd ventilation startas gasturbinen och då utnyttjas ett betydligt högre varvtal.

25 KORT BESKRIVNING AV FIGURER

Uppfinningen skall beskrivas närmare i det följande, med hänvisning till de utföringsformer som visas på de bifogade ritningarna, varvid

Fig 1 visar schematiskt gasturbinaggregatets ingående delar,

30

Fig 2 visar schematiskt gasturbinaggregatet, i en delvis skuren vy, enligt ett första utförande,

2001-11-19

Huvudfaxen Kassa

4

Fig 3 visar schematiskt, i en sidovy, startmotorns inkoppling till gasturbinaggregatet enligt ett andra utförande, och

5 Fig 4 visar schematiskt, i en sidovy, inkoppling av en hjälpapparat hos gasturbinaggregatet enligt ett tredje utförande.

DETALJERAD BESKRIVNING AV FÖREDRAGNA UTFÖRANDEN

10 I figur 1 visas ett gasturbinaggregat 1 enligt ett första utförande. Gasturbinaggregatet 1 innefattar en gasturbin 2, en generator 3 och en mellan gasturbinen 2 och generatorn 3 anordnad växellåda 4. Växellådan 4 är närmare bestämt ansluten till en utgående axel 5 från gasturbinen 2 och en ingående axel 6 till generatorn 3.

15 Gasturbinaggregatet 1 innefattar vidare en startmotor 7, som är ansluten till en utgående axel 8 från generatorn 3. Till skillnad från konventionella gasturbinaggregat har alltså generatorn 3 inte enbart en ingående axel 6 utan även en utgående axel 8 på en andra sida av

20 generatorn relativt växellådan 4.

För start av gasturbinaggregatet accelererar man upp gasturbinen med hjälp av startmotorn 7 och därefter tänds man en i gasturbinen 2 ingående brännkammare 15.

25 Startmotorn 7 kopplas därefter ur från drivande förbindning med den utgående axeln 8 från generatorn 3.

Gasturbinen 2 innefattar en kompressordel 13, en turbindel 14 och en mellan dessa anordnad brännkammare 15. Turbinhjulet är förbundet med kompressorhjulet via en mellanliggande axel 16. Avgaserna från brännkammaren 15 påverkar turbinhjulets skovlar och detta bringar turbinhjulet att rotera. Turbinhjulet driver kompressorhjulet via den mellanliggande axeln 16 och

Ink. t. Patent- och äg. verkst.

2001-11-19

5

Huvudfaxen Kassen

härigenom komprimeras luften som leds in till brännkammaren 15. En med kompressorhjulet förbunden utgående axel 5 bildar en ingående axel till växellådan 4. I växellådan 4 växlas varvtalet ned till generatorn 3. I generatorn 3 omvandlas slutligen den mekaniska rotationsenergin till elektrisk energi.

Växellådan 4 är ansluten till gasturbinen 2 på dess kompressorsida. Detta är fördelaktigt ur flera aspekter, exempelvis är temperaturen vid drift av aggregatet lägre än vid gasturbinens turbinsida. Detta medför att växellådan 4 kan direktanslutas till gasturbinen 2 via flänsanslutning av deras hus, se figur 2, vilket skapar förutsättningar för ett kompakt aggregat i axiell riktning. Växellådans 4 hus 17 är närmare bestämt direktanslutet till gasturbinens 2 hus 18 via skruvförband 19. Vidare är växellådans 2 hus 17 direktanslutet till generatorns 3 hus 20 via skruvförband 21. Tack vare placeringen av växellådan 4 vid gasturbinens 2 kompressorsida så kan dessutom ledningen av avgaser från gasturbinen utföras på ett enkelt sätt.

I figur 2 visas ett första exempel på anslutningen av startmotorn 7 till generatorns 3 utgående axel 8. Startmotorn 7 är här ansluten till utgående axel 8 via en kopplingsanordning i form av en kuggtransmission 9. Kuggtransmissionen 9 innefattar ett på axeln 8 anordnat första kugghjul i form av ett svänghjul 10 och ett till en axel 11 till startmotorn 7 anordnat andra kugghjul i form av ett förskjutbart drev 12. Drevet 12 är förskjutbart i axiell riktning, se pilarna med hänvisningsbeteckning X, för att bringas i och ur ingrepp med svänghjulet 10. En sådan koppling är i sig

6

känd sedan tidigare och kommer inte beskrivas närmare här. Vid önskad inkoppling av startmotorn 7 bringas först drevet 12 att förskjutas till ingrepp med svänghjulet 10, varefter startmotorn 7 sätts igång. En sådan sekventiell ansättning åstadkoms lämpligtvis med en elektrisk krets. Då brännkammaren kommit igång och drevet 12 inte längre är drivande (eller vid ett visst varvtal) förskjuts drevet från ingrepp med svänghjulet 10 och startmotorn slås av. Härigenom kan man åstadkomma in- och urkopplingen av startmotorn 7. Startmotorns 7 hölje är i sin tur fast förbundet med generatorns 3 hus 20 via ett stöd 40. Själva generatorn visas inte i figur 2.

Enligt det första utförandet är startmotorn 7 av en typ som medger inställning av olika varvtal. Detta är speciellt fördelaktigt då man utnyttjar bränsle i gasform, såsom naturgas, eftersom det ofta finns bestämmelser att gasturbinen skall ventileras innan varje uppstart, vilket innebär att gasturbinens roterande delar skall roteras med ett lågt, så kallat ventilationsvarvtal. Efter slutförd ventilation startas gasturbinen och då utnyttjas ett betydligt högre varvtal.

25

I figur 2 visas ett exempel på växellådans 4 konstruktion. Växellådan är av planetväxeltyp med stillastående planethjulshållare. Den till växellådan 4 ingående axeln 5 (det vill säga den utgående axeln från gasturbinen) är via kuggförband förbundet med ett flertal första planethjul 23. Vart och ett av de första planethjulen 23 är fast anordnat på en planethjulsaxel 24, som även uppvisar ett andra planethjul 25. Det andra planethjulet är via kuggförband i drivande förbindning

Ink. t. Förord. och kgränset

2001-11-19

7

Huvudaxeln Kessan

med ett ringhjul 26. Planethjulsaxeln 24 är upphängd i två lagringar 27,28. Det första planethjulet 23 har en större diameter än det andra planethjulet 25. Tack vare detta arrangemang så åstadkoms ett extra växelsteg innan
5 ringhjulet 26. Ringhjulet 26 är i sin tur via kuggförband 29 i drivande förbindning med den ur växellådan 4 utgående axeln 6. En hjälpapparat 30, exempelvis en oljepump, är ansluten direkt till planethjulsaxeln 24. En roterande komponent 33 i
10 hjälpapparaten är schematiskt markerad med en punktdad linje. Den roterande komponenten i hjälpapparaten bildar här en förlängning av planethjulsaxeln.

I figur 2 visas en ytterligare typ av drivning av en
15 hjälpapparat 41, såsom en oljepump, nämligen med hjälp av en extern energikälla 42, såsom en elektrisk motor.

I figur 3 visas ett alternativ till den i figur 2 visade anordningen för in- och urkoppling av startmotorn 7.
20 Gasturbinaggregatet 1 innefattar här en på den utgående axeln 8 från generatoren 3 inrättad kopplingsanordning i form av en koppling 34. Denna koppling 34 kan vara av ett flertal olika typer och exempelvis av automatisk typ, dvs av sådan art att den automatiskt kopplar ur
25 startmotorn då en till generators utgående axel kopplad del roterar snabbare än en till startmotorn kopplad del. Med andra ord kopplas startmotorn ur då brännkammaren kommit igång och blivit drivande. Sådana kopplingar av frihjulstyp är väl kända sedan tidigare och beskrivs
30 därför inte i detalj här.

I figur 3 är startmotorn 7 ansluten till den utgående axeln 8 från generatoren 3 via ett remförband 35. Ett första remhjul 37 är anordnat på en utgående axel 38

Ink. t. Patent och Företagsverket

S. 11-11-19

Hövedstaden Karsan

8

från kopplingen 34 och på en motsatt sida av kopplingen 34 relativt generatorm 3. Ett andra remhjul 36 är anordnat på en axel 11 till startmotorn 7 och en rem 39 sträcker sig över remhjulen 36,37 för överföring av energi från startmotorn 7 till gasturbinen. Enligt ett alternativ till remförbandet så utnyttjas en kedjetransmission.

I figur 4 visas ett ytterligare exempel på drivning av en hjälpapparat 43, såsom en oljepump, vilket är en vidareutveckling av utförandet enligt figur 3. I detta fallet är hjälpapparaten förbunden med den utgående axeln 8 från generatorm 3 mellan generatorm och kopplingsanordningen. Härigenom kommer hjälpapparaten drivas av gasturbinen även då startmotorn är urkopplad från drivande förbindning med generatorm. Hjälpapparaten är närmare bestämt förbunden med den utgående axeln via ett remförband 44. Detta ytterligare exempel på hjälpapparatdrivning kan givetvis även utnyttjas i utförandet enligt figur 2.

Då flytande bränsle, såsom diesel, används erfordras vanligtvis inte någon ventilation (se ovan). Detta innebär att startmotorn kan vara av en förhållandevis enkel typ utan nämnda varvtalsinställningsfunktion, vilket i sin tur innebär en kostnadseffektiv lösning.

Gasturbinaggregatet innefattar förutom startmotorn ytterligare hjälpapparater såsom, oljepump, bränslepump, roterande oljeavskiljare och kompressorer.

Den i figur 2 visade planetväxellådan skall enbart betraktas som ett exempel på hur planetväxeln kan vara uppbyggd för drivning av hjälpapparaten. Enligt ett

alternativ kan var och en av planethjulsaxlarna enbart vara försedd med ett planethjul. Vidare kan flera av planethjulsaxlarna var och en driva en hjälpapparat. Enligt ett ytterligare exempel så kan en planethjulsaxel
5 driva två eller flera hjälpapparater. Exempelvis kan då två hjälpapparater vara anordnade vid två motsatta ändar av en och samma planethjulsaxel.

Uppfinningen skall inte anses vara begränsad till de
10 ovan beskrivna utförandena, utan en rad ytterligare varianter och modifikationer är tänkbara inom ramen för efterföljande patentkrav. Exempelvis kan axeln 11 till startmotorn vara direktansluten till den utgående axeln 8 från generatoren 3 via kopplingen 34.

15

Vidare kan andra planetväxellådor än den ovan beskrivna utnyttjas, såsom en planetväxellåda med stillastående ringhjul, där planethållaren är förbunden med den utgående axeln.

20

Den ovan beskrivna planetväxellådan skall dessutom enbart betraktas som ett exempel på växellådstyp, och andra typer är givetvis tänkbara inom ramen för
25 följande patentkrav. Exempelvis kan växellådan vara av så kallad "parallellaxeltyp", det vill säga med en ingående och en utgående axel, anordnade i linje med varandra, samt en mellanaxel anordnad parallellt med och i drivande förbindning med dessa.

30

En tänkbar applikation av det ovan beskrivna gasturbinaggregatet är som framdrivningsenhet till ett fordon med elmotordrift. Generatoren är då ansluten till en elektrisk motor, som i sin tur är ansluten till fordonets drivaxel för drivning av denna. Ett

Ink. i Patent och registrerat

2001-11-19

Hoyadffoxen Karsen

10

energilagringsmedel, såsom en ackumulator, kan även anslutas till generatorn och elmotorn för att i vissa driftslägen lagra energi och i andra driftslägen tillföra lagrad energi.

7
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0

11

Länk t. Patent- och registerverket

2001-11-19

Huvudfaxen Kassan

PATENTKRAV

1. Gasturbinaggregat (1) innefattande en gasturbin (2),
5 en generator (3) och en växellåda (4), varvid växellådan
(4) är ansluten till en utgående axel (5) från
gasturbinen (2) och en ingående axel (6) till generatorm
(3) k ä n n e t e c k n a t av,
att gasturbinaggregatet (1) innefattar en startmotor (7)
10 som är ansluten till en utgående axel (8) från
generatorm (3).
2. Gasturbinaggregat enligt krav 1,
k ä n n e t e c k n a t av,
15 att en kopplingsanordning (9,34) är anordnad mellan
generatorm och startmotorm för in- och urkoppling av
startmotorm (7).
3. Gasturbinaggregat enligt krav 2,
20 k ä n n e t e c k n a t av,
att kopplingsanordningen (9,34) är av en typ med
automatisk urkoppling.
4. Gasturbinaggregat enligt krav 2 eller 3,
25 k ä n n e t e c k n a t av,
att mellan startmotorm (7) och den utgående axeln (8)
från generatorm (3) är en kugghjulstransmission
anordnad, och att kopplingsanordningen (9) utgörs av att
ett första (12) av kugghjulen i transmissionen är
30 inrättat förskjutbart i axiell riktning relativt ett
andra (10) av kugghjulen, vilka första och andra
kugghjul är avsedda för ingrepp med varandra.
5. Gasturbinaggregat krav 2 eller 3,

Ink. i Patent- och reg.verket

2001-11-13

12

k ä n n e t e c k n a t a v, Huvudfaxen Kossen
att kopplingsanordningen utgörs av en koppling (34).

6. Gasturbinaggregat något av kraven 1-5,

5 k ä n n e t e c k n a t a v,
att startmotorn (7) är ansluten till generatorns (3)
utgående axel (8) via en kedje- eller remtransmission
(35).

10 7. Gasturbinaggregat enligt något av kraven 1-6,

k ä n n e t e c k n a t a v,
att startmotorn (7) har reglerbart varvtal.

8. Gasturbinaggregat enligt något av kraven 1-7,

15 k ä n n e t e c k n a t a v,
att gasturbinaggregatet innefattar åtminstone en
hjälpapparat (41) som för drivning är ansluten till en
extern energikälla (42).

20 9. Gasturbinaggregat enligt något av kraven 1-8,

k ä n n e t e c k n a t a v,
att växellådan (4) utgörs av en planetväxellåda.

10. Gasturbinaggregat enligt krav 9,

25 k ä n n e t e c k n a t a v,
att gasturbinaggregatet (1) innefattar åtminstone en
hjälpapparat (30) som för drivning är ansluten till en
planethjulsaxel (24) hos planetväxellådan (4).

30 11. Gasturbinaggregat enligt något av kraven 1-10,

k ä n n e t e c k n a t a v,
att gasturbinaggregatet innefattar åtminstone en
hjälpapparat (43) som för drivning är ansluten till den
utgående axeln från generatorm.

Ink. i Patent och varumärket

2001-11-19

13

Huvudfaxen kassan

12. Gasturbinaggregat enligt något av kraven 1-11,
k ä n n e t e c k n a t av,
att gasturbinaggregatet (1) är ett stationärt aggregat
5 för elproduktion.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Ink. t. Patent- och reg.verket

14 2001-11-19

SAMMANDRAG

Uppfinningen avser ett ^{Huvudfaxen Kassen} gasturbinaggregat (1) innefattande en gasturbin (2), en generator (3) och en växellåda (4). Växellådan (4) är ansluten till en
5 utgående axel (5) från gasturbinen och en ingående axel (6) till generatorm. Gasturbinaggregatet (1) innefattar vidare en startmotor (7) som är ansluten till en utgående axel (8) från generatorm (3).

10 (Fig. 1)

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

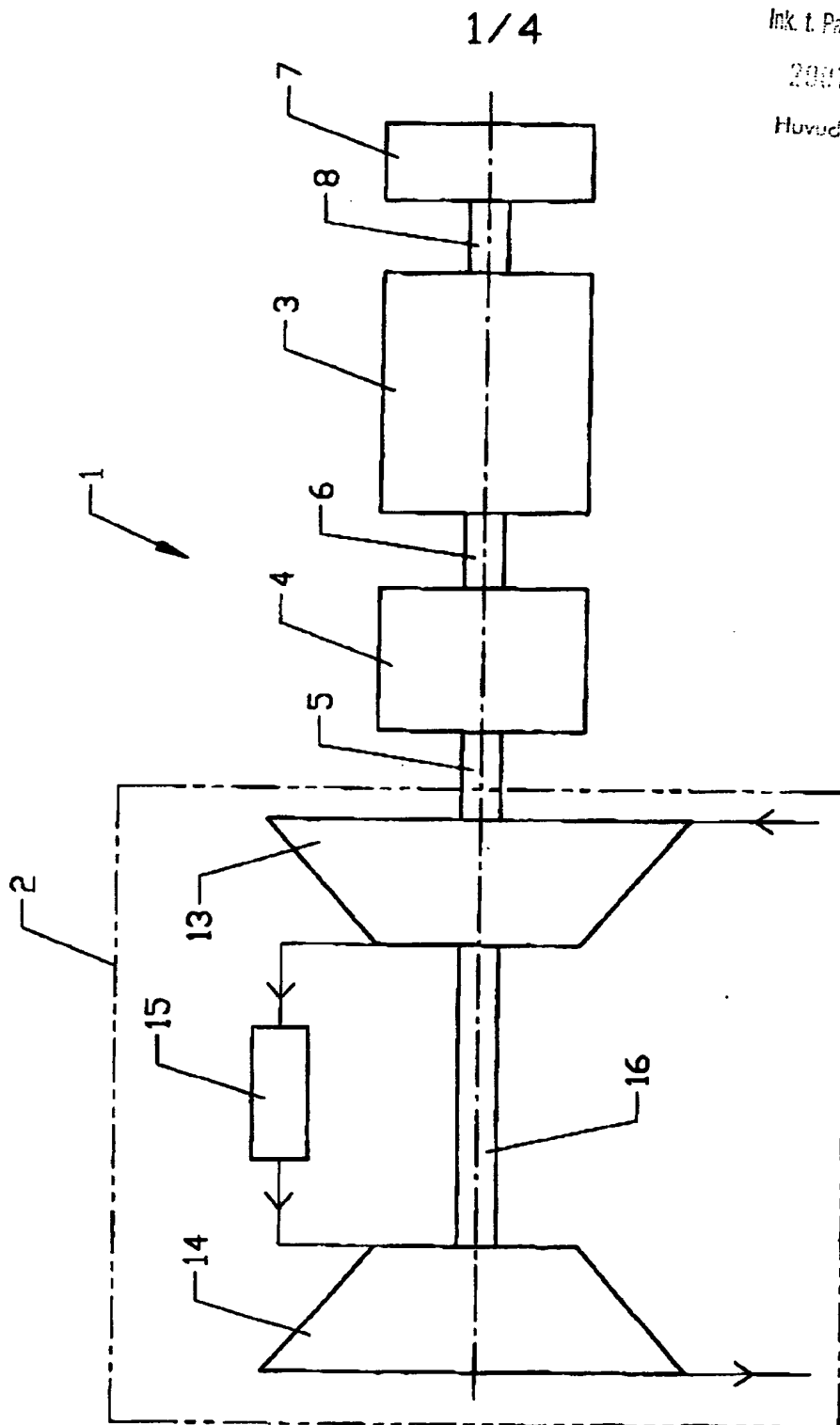


Fig.1

Ink. t. Patent- och varumärkesverket
2001-11-19
Huvudtaxan Kassan

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-11-19

Huvudfluxen Kassan

2/4

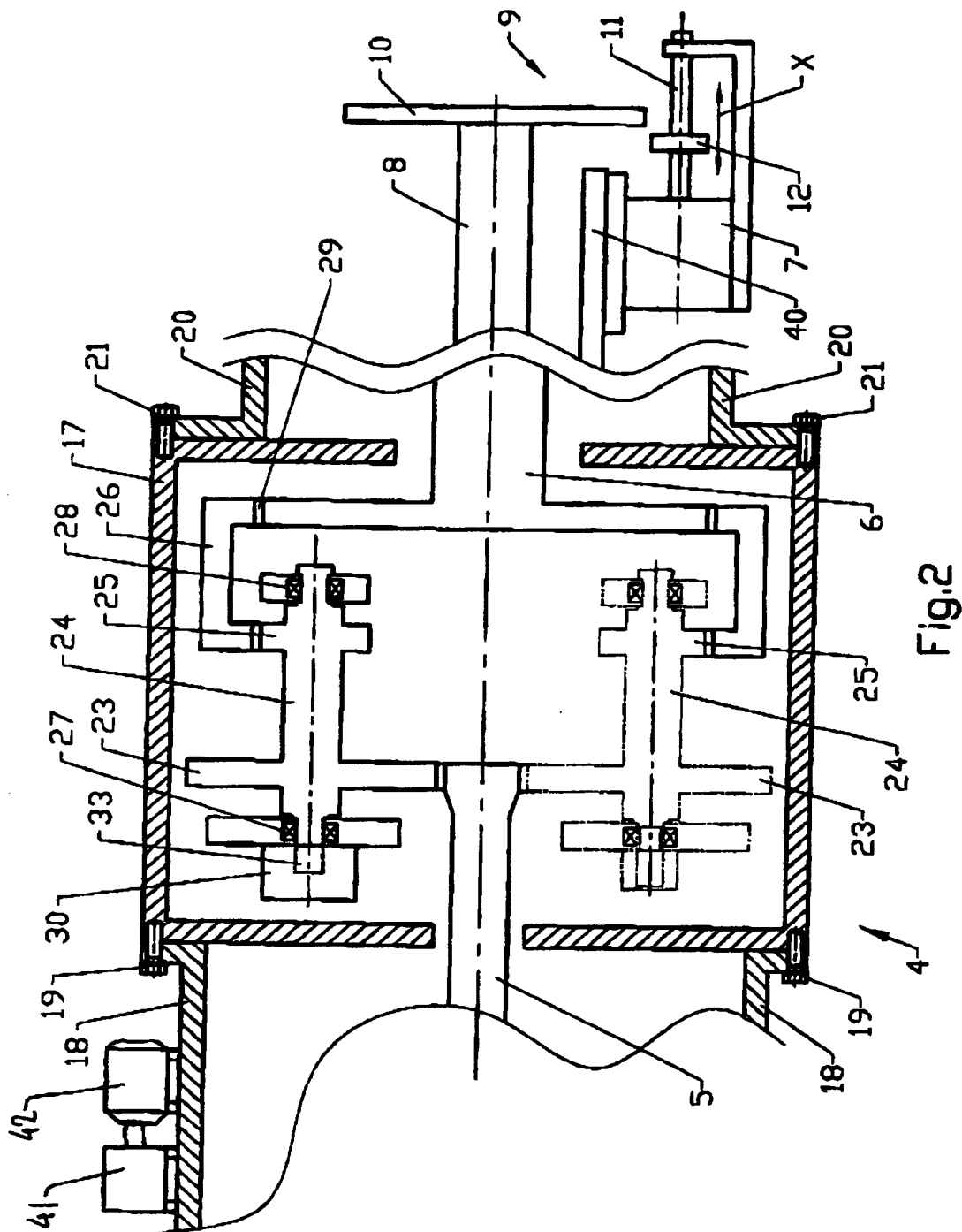


Fig. 2

01039121

3/4

Ink. t. Patent- och registerverket

2001-11-19

Huvudfaxen Kässan

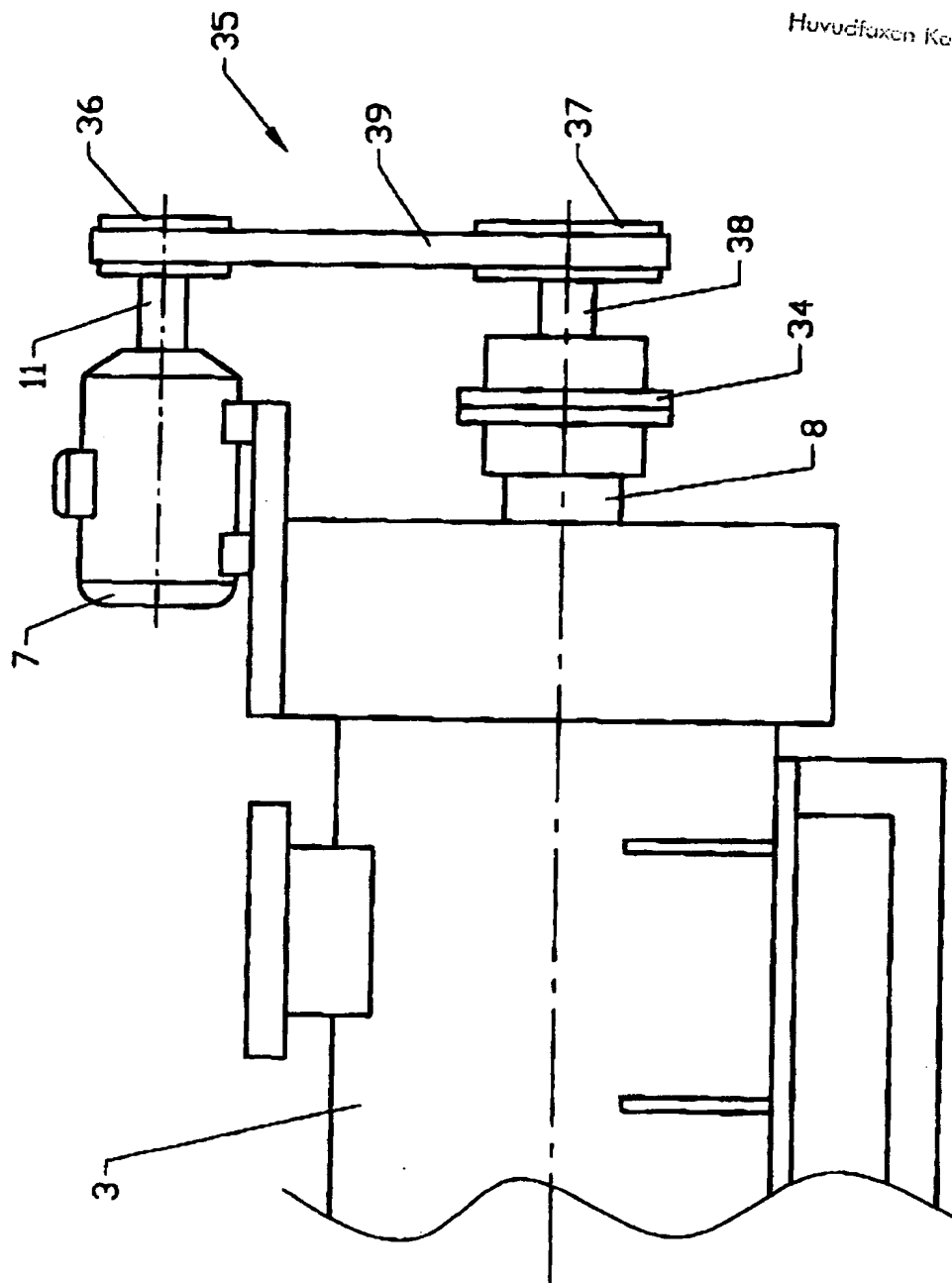


Fig. 3

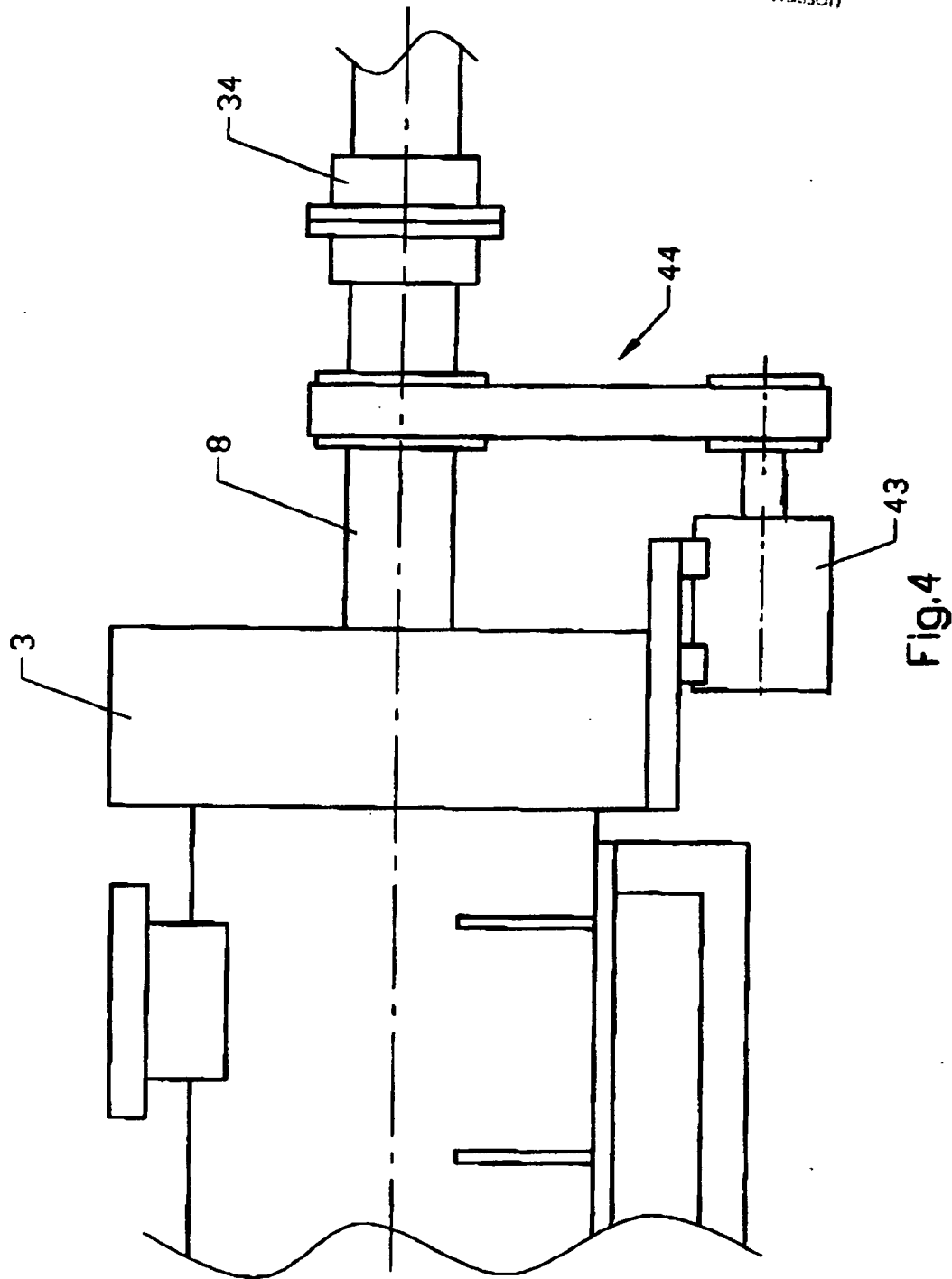
01030831

4/4

link 1. Delar och ring-verket

11-11-19

Huvudaxeln Kassan



0103862-1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.